

Inv: FURUKAWA, SHOHEI

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-189414

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 13/02	M	8625-5H		
G 0 1 B 11/00	A	8708-2F		
H 0 2 K 41/025	A	7346-5H		
H 0 2 P 7/00	1 0 1 S	8625-5H		
	A	8625-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-354159

(22)出願日 平成4年(1992)12月15日

(71)出願人 000233206

日立機電工業株式会社

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号

(72)発明者 古川 正平

兵庫県尼崎市下坂部3丁目11番1号 日立

機電工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 林 清明 (外1名)

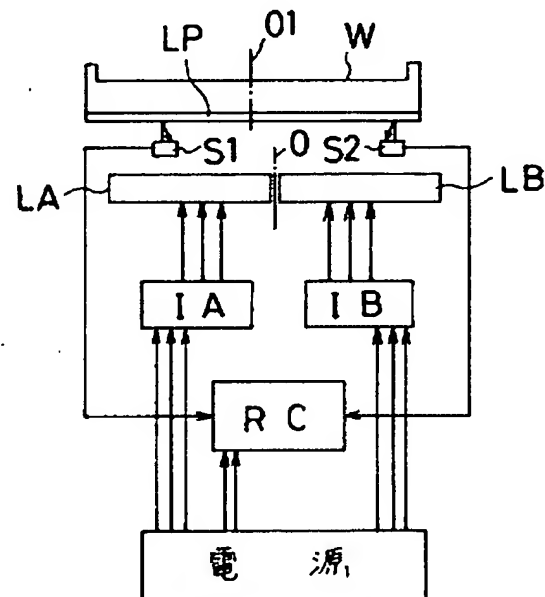
(54)【発明の名称】 リニアモータ式搬送車の減速停止方法

(57)【要約】

【目的】リニアモータ式搬送台車の減速停止を精度良く行う。

【構成】二次導体LPを有する浮上式搬送台車Wと、停止点Oを挟んでその前後にリニアモータ固定子LA、LBを近接して配設した走行路と、浮上式台車の位置検出センサと、リニアモータ固定子の励磁制御装置Cを有するリニアモータ駆動のエア浮上又は磁気浮上式の搬送装置において、搬送台車の減速停止制御のための位置検出に二次導体の移動量を直接測定出来るレーザ式変位センサS1、S2を用いる。

【効果】レーザ式変位センサは平坦面の測定物に対しても移動量と移動方向を無段階で連続的に測定することが出来る故、リニアモータ固定子による搬送台車の停止制御を精度良く行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次導体を有する浮上式搬送台車と、停止点を挟んでその前後にリニアモータ固定子を近接して配設した走行路と、浮上式台車の位置検出センサと、リニアモータ固定子の励磁制御装置を有するリニアモータ駆動のエアー浮上又は磁気浮上式の搬送装置において、搬送台車の減速停止制御のための位置検出に二次導体の移動量を直接測定出来るレーザ式変位センサを用いることを特徴とするリニアモータ式搬送車の減速停止方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リニアモータ駆動の浮上式搬送台車の減速停止制御方法に係わり、特に停止点での往復振動を少なく短時間で停止を可能とする減速停止方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】上記リニアモータ駆動の磁気又は空気圧による浮上式搬送台車を機械的ブレーキを用いず所定位置に停止せしめる手段として、停止点を挟んで前後にリニアモータ固定子を配置し、台車の位置及び速度を検出し、該固定子を互に向き合う方向に励磁する逆相励磁による制動力で台車を停止保持する減速停止方法がある。

【0003】その一例を図5以下に示す。Wは搬送台車を示し、下面に二次導体（以下リアクションプレートと言う）LPを取付け、走行路にはリニアモータ固定子LAを配置し、かつ浮上手段として、例えば圧力空気式浮上機構PAを配備する。また停止位置には、停止点Oを挟んで前後に互いに逆相励磁するリニアモータ固定子LA、LBを配置する。但し該固定子LAは搬送台車Wの走行方向に順方向、LBは逆方向にそれぞれ押し進める方向に推力を有せしめる。

【0004】この場合、走行速度で停止位置に進入するときは、停止点Oで直ちに停止することができず、停止点Oを中心として往復減衰振動を生ずる欠点がある。このため、上記進入側のリニアモータ固定子は搬送台車の進入速度を減速する必要がある、そのための走行速度検出手段として、搬送台車Wにスリット板等のセンサストライカ50を取付る。このセンサストライカ50は図6に示す如く、一定ピッチPを以て突部51と凹部52とを交互に順次複数個形成し、これを搬送台車Wの側部に取付け、搬送路側に設けたセンサS3はこの突部を検出してON-OFF信号を発し、その検出時間または検出間隔時間から、その速度を測定するようになされている。なお、図例ではセンサS3は光センサを用い、図7に示す如くストライカ50の凹凸部を光センサSの投光部内に進入する如く配備する。

【0005】図8は上記光センサSによる搬送台車の走行速度の検出信号を示す。即ち突起部51に対する検出信号は搬送台車の高速時には短く、低速時には検出時間

は長くなる。これにより搬送台車の走行速度を演算し、所定位置に停止させるためにリニアモータ固定子LAに減速指令を与えるようにしたものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】この場合、台車の走行抵抗が極めて小さいため、停止点での台車速度を極力0に近づけなければ、揺動の減衰に時間を要する。しかし上記のスリット板等のストライカでセンサをON-OFFさせて位置及び速度を検出する方法では、その機械的寸法の制約により、例えば台車が1m/secで走行しているものを、リニアモータ固定子長500mmの間で、毎秒10mmまで停止点近傍で減速する場合、センサストライカピッチPが10mmとすると、リニアモータ進入時には、信号間隔は10mm/sec、停止点近傍では1秒の信号間隔となり、励磁制御が追いつかないうちに台車位置が変わり、また制動がききすぎた場合には、停止して逆走する場合が発生する等の欠点がある。

【0007】本発明はこれらの欠点にく鑑み、台車の移動方向と変位量の信号とを連続的に得ることでリニアモータ固定子の励磁制御を精度よく行うことを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明のリニアモータ式搬送車の減速停止方法は、二次導体を有する浮上式搬送台車と、停止点を挟んでその前後にリニアモータ固定子を近接して配設した走行路と、浮上式台車の位置検出センサと、リニアモータ固定子の励磁制御装置を有するリニアモータ駆動のエアー浮上又は磁気浮上式の搬送装置において、搬送台車の減速停止制御のための位置検出に二次導体の移動量を直接測定出来るレーザ式変位センサを用いたものである。

## 【0009】

【作用】レーザ式変位センサは平坦面の移動に対しても、レーザ光の照射光と反射光との干渉の位相の進行波で移動量と方向とを検出する。従って搬送台車の移動方向と変位量の信号は連続的に得られ、搬送台車走行速度が低速となつても、リニアモータ固定子に該速度に対する制御信号を付与することができる。

## 【0010】

【実施例】図1は本発明のリニアモータ式搬送車の減速停止装置の全体説明図である。搬送台車Wの下面にはリアクションプレートLPを取付け、走行路にはリニアモータ固定子LA（図4参照）を配列したリニアモータ駆動方式としたもので、搬送台車Wは圧力空気浮上機構PAにより浮上し移行する。搬送台車Wの停止点Oには上記リニアモータ固定子LAに対抗して反対方向の推力を付与されるリニアモータ固定子LBを配し、上記停止点Oを挟む両リニアモータ固定子LA、LBはそれぞれインバータIA、IBにより制御される。なお上記リアクションプレートLPは、両リニアモータ固定子L

A、LBの両外端間の距離より短い長さとする。

【0011】また走行路には、停止点Oより所定距離、即ち搬送台車Wに取付けたリアクションプレートLPの1/2長より若干短小とした距離に、少なくとも搬送台車Wの進入方向に、好ましくは中心点Oを挟んで両側に位置検出センサとしてレーザ式変位センサS1、S2を上記リアクションプレートLPに対向して配備する。このレーザ式変位センサS1、S2は、レーザ光の照射光と、その反射光の干渉の位相の進行波で移動量と移動方向とを検出するセンサで、移動量をデジタル信号で送信する構造のものが好ましく、移動方向を通常、プラス、マイナス信号で発信する。

【0012】この両レーザ式変位センサS1、S2の出力はリニアモータ固定子の制御装置Cに印加される。この制御装置Cは、リニアモータ固定子LA、LBの出力制御用インバータIA、IBと、両インバータに制御信号を付与するリニアモータコントローラRCとを供える。上記各レーザ式変位センサからの出力はリニアモータコントローラRCに印加され、該リニアモータコントローラRCは上記両センサS1、S2の出力に応じ、インバータIA、IBに励磁方向（正逆）及び周波数等の制御信号を付与する。なお、このレーザ式変位センサS1、S2は、平坦な台車平面またはリアクションプレート表面の移動量を、移動方向と直角方向から測定するようにしたもので、常に受光状態において一定のサンプリングタイムで移動量と移動方向とを出力するものであり、低速においても正確な制御信号を得ることができる。

【0013】次にその作動要領を説明する。今、搬送台車Wがリニアモータ固定子LAからリニアモータ固定子LB方向に進入し、搬送台車Wの中心位置O1を停止点Oに一致して停止するものとする。この場合、レーザ式変位センサS1は搬送台車Wが検出区間に入ると移動量と移動方向とを検出しリニアモータコントローラRCに検出信号を出力する。このリニアモータコントローラRCは移動量を微分し、速度を算出し、速度に応じた励磁強さでリニアモータ固定子LAを制御方向に励磁するように信号をインバータIAに出力し、予め設定した速度に低下するまで搬送台車速度を減速する。その要領を図4に示す。P1、P2Hリニアモータ固定子LA、LBの推力を示し、停止点Oから所定距離の点aに達したとき、推力を減少、即ち制動方向とし、搬送台車Wの減速に伴い推力も減少させる。この際、搬送台車中心位置O1が停止点Oに達しない場合は、進行方向に励磁を切り換えて搬送台車を停止点Oまで低速で進行させる。

【0014】次いで搬送台車Wの中心位置O1が停止点Oに一致した時点で、予め設定した励磁周波数信号と、リニアモータ固定子LA、LBに推力を停止点O側に付与すべくインバータIA、IBに信号を付与する。これにより搬送台車Wはその中心位置O1が停止点Oに一致

した位置に保持される。なお、搬送台車Wがリニアモータ固定子LB側から停止点O側に進入する場合は、レーザ式変位センサS2によつて同様の制御を行う。

【0015】また、レーザ式変位センサS1、S2による検知はリニアモータコントローラRCにおいて搬送台車Wの走行速度と共に移動量を測定することができるため、搬送台車Wを保持し停止した状態で、リニアモータ固定子LA、LBに加える励磁強さを変更し、停止位置を変更することも可能である。即ち両リニアモータ固定子LA、LBの励磁力を均一とすれば、停止位置は予め設定した停止点Oとなり、一方例えばリニアモータ固定子LA側を強く、反対側のリニアモータ固定子LBを弱くすることによりリニアモータ固定子LAに対するリアクションプレートLPの面積に対する推力と、リニアモータ固定子LBに対するリアクションプレートLPの推力とが均衡する位置が停止位置となる。

【0016】

【発明の効果】以上の如く本発明によるときは、停止点を挟む対をなすリニアモータ固定子を設け、進入する搬送台車を位置検出センサによりその速度を検出し、それぞれのリニアモータ固定子に対する励磁力をその速度に応じて印加し、搬送台車走行速度を減速し、所定位置に停止すると共に、その速度検出センサとしてレーザ式変位センサを用いたから、搬送台車もしくはリアクションプレートの平坦面に対してもその移動によるレーザ光の照射光と反射光の干渉の位相の進行波で移動量と移動方向を無段階で連続的に測定することが出来る故、リニアモータ固定子による搬送台車の停止制御を精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するリニアモータ式搬送車の減速停止装置の全体説明図である。

【図2】レーザ式変位センサの作動説明図である。

【図3】搬送台車に対するリニアモータ駆動要領説明図である。

【図4】停止点におけるリニアモータ固定子による制動要領説明図である。

【図5】従来のリニアモータ式搬送台車の減速停止装置の説明図である。

【図6】センサストライカの平面図である。

【図7】従来の搬送台車のリニアモータ駆動要領説明図である。

【図8】従来のセンサストライカに対するセンサの出力説明図である。

【符号の説明】

C リニアモータ固定子励磁制御装置

LA リニアモータ固定子

LB リニアモータ固定子

LP リアクションプレート

S1 レーザ式変位センサ

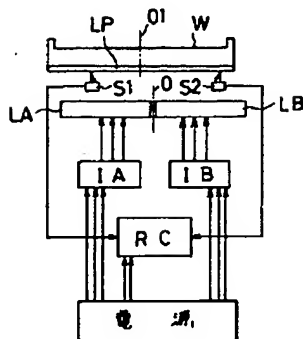
5

S2 レーザ式変位センサ  
IA インバータ  
IB インバータ

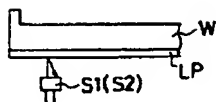
6

RC リニアモータコントローラ  
W 搬送台車

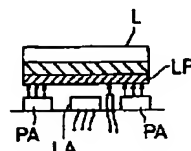
【図1】



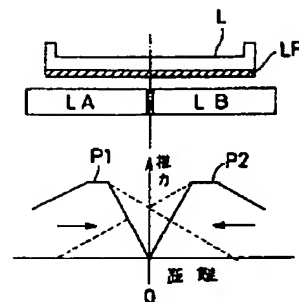
【図2】



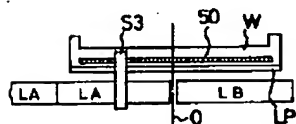
【図3】



【図4】

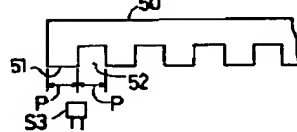


【図5】

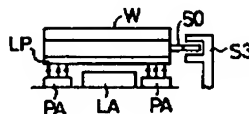


C リニアモータ固定子励磁制御装置  
LA リニアモータ固定子  
LB リニアモータ固定子  
LP リアクションプレート  
S1 レーザ式変位センサ  
S2 レーザ式変位センサ  
IA インバータ  
IB インバータ  
RC リニアモータコントローラ  
W 搬送台車

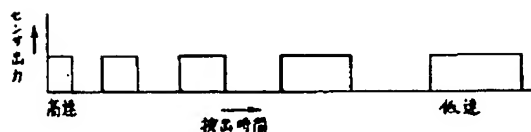
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP406189414A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06189414 A

TITLE: DECELERATING AND STOPPING METHOD FOR LINEAR  
MOTOR TYPE CONVEYING TRUCK

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A linear motor-driven air-cushioned or magnetic levitation type conveyor has a levitation type conveying truck W having a secondary conductor LP, a traveling passage in which linear motor stators LA, LB are arranged in the vicinity before and after a stopping point O, a position detecting sensor of the truck, and a linear motor stator excitation controller, and comprises laser type displacement sensors S1, S2 which can directly measure moving distances of the conductors to detect a position to control the deceleration and stop of the truck. Accordingly, since the laser type sensor can steplessly and continuously measure a moved distance and a moving direction of a matter to be measured on a flat surface, it can accurately control to stop the truck by the stator.